FIT 論文フォーマット

Format of FIT Paper

Hyun Juwon‡　赤嶺　有平‡　根路銘もえ子‡

Hyun Juwon　Yuhei Akamine　Moeko Nerome



図 1：Visual Wordにデータ割り当て

1. はじめに

拡張現実（AR）では、現実世界に仮想コンテンツを正確に重ね合わせることで、臨場感や没入感のある体験を提供することができる。また、ユーザーにより自然で快適な体験を提供するためには、現実世界に仮想コンテンツを正確な位置に重ね合わせて表示する必要がある。さらに、近年ではモバイル端末によるARコンテンツの需要が高まっており[1]、限られたバッテリや処理性能下での効率的な自己位置推定を実現することが求められている。

そのため、GPSやビーコン方式などが使用されているが、屋内環境や周囲に高い障害物がある場合に電波干渉の影響や追加のハードウェアが必要であり精度や設置や維持管理に時間とコストがかかるという課題がある。この課題を解決するために提案されているのが画像ベースの自己位置推定手法である。

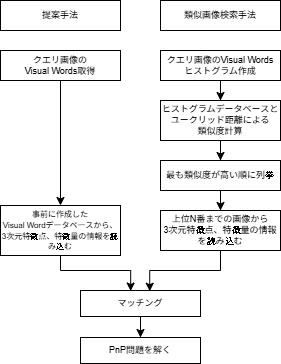


図 2：自己位置推定の流れ(仮)

従来の画像ベースの自己位置推定手法におけるデータフィルタリング手法として、類似画像検索を用いられている[2]。類似画像検索手法中でも、限られた資源を持つモバイルデバイス上でも処理可能にするためBag of Visual Words（BoVW）のVisual Words（VWs）のヒストグラムによる類似画像検索手法が注目されている[3]。

しかし、このアプローチでは画像ごとのヒストグラム比較が必要であるため、追加のメモリ入出力や計算処理が発生している。

本研究では、各Visual Word（VW）に対してあらかじめ位置推定に必要な3次元特徴点座標や特徴量を付加し、入力画像から得られたVisual Wordを用いて直接Perspective-n-Point（PnP）問題を解く方式を提案する。これにより、中間的な理事画像検索処理を省略し、より高速かつ効率的な自己位置推定が可能になると期待される。

1. 提案手法

画像検索を用いた自己位置推定手法は、画像データセットの画像をOpenMVGのStructure from Motion(SfM)を用いて3次元構造を再構築し、データセットの各2次元画像と再構築された3次元空間の対応関係を取得する。そして、openCVのScale Invariant Feature Transform(SIFT)を用いて、各画像から特徴点と特徴量を抽出し、画像データセットの特徴量を、K-meansクラスタリングを行う。この時の各クラスタの中心点をVWとして定義し、Codebookを作成する。このCodebookを用いて、データベース画像のVWヒストグラムを求めデータベース化する。その後、クエリ画像のVWヒストグラムをヒストグラムデータベースとの最もユークリッド距離が小さい類似画像を検索する。求められた類似画像の上位から、自己位置推定に必要な3次元特徴点や特徴量を読み込む。

しかし本研究では、**図１**のように作成されたVWに直接3次元特徴点座標や特徴量を割り当てVWデータベースを作成するこどで、クエリ画像のVWを調べることで自己位置推定に必要な特徴点や特徴量を読み込む。これにより、VWヒストグラム間の類似度計算や類似画像の上位画像の検索などの過程を**図２**のように省略する。

その後、各手法から得られた特徴量を、クエリ画像の特徴量とマッチングを行い、クエリ画像の2次元特徴点に対応する3次元特徴点を絞り込む。しかし、ここには誤ったマッチング結果が含まれている可能性があるため、誤対応を除去するためにRandom Sample Consensus（RANSAC）を適用しながら、PnP問題を解くことで自己位置推定を行うことができる。

1. 実験
   1. 評価方法

本実験では、従来のBoVWを用いた類似画像検索による事故位置推定手法を比較対象とし、直接VWにデータを割り当てることによる提案手法の高速化および事故位置推定の精度への影響について評価を行った。

モバイルデバイスにおける屋外でのリアルタイムARコンテンツをへの応用を想定し、iPhone 13 proの広角カメラを用いて建物周辺（293枚）、公園の敷地（455枚）の実環境で取得したデータセットを用いて実験を行った。

†著者所属　著者所属英語

‡著者所属　著者所属英語

* 1. 実験結果および考察

1. おわりに



図 1　Visual Wordにデータを

この文章はダミーです。文字の大きさ、量、字間、行間等を確認するために入れています。この文章はダミーです。文字の大きさ、量、字間、行間等を確認するために入れています。この文章はダミーです。文字の大きさ、量、字間、行間等を確認するために入れています。この文章はダミーです。文字の大きさ、量、字間、行間等を確認するために入れています。

謝辞

本研究はJSPS 科研費JP23K11667 の助成を受けたものです．

図 1　キャプション

参考文献

1. 米国の小売業界で普及する拡張現実（AR）の動向. https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/2023/7d9a0c664e627a61.html
2. 風間 光, 川本一彦, 岡本一志,“画像検索を用いた図書館内での自己位置推定”,情報処理学会研究報告, Vol.2012,CVIM-182, No.27,2012
3. 松﨑 康平, 酒澤 茂之, 2014年 情報科学技術フォーラム(FIT),2014
4. 姓 名1, 姓 名2, “タイトル”, 論文誌名, Vol.n, No.n (2008).